

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 16: Minyak lumas kompresor udara



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Spesifikasi mutu minyak lumas.....	4
5 Persyaratan mutu	6
6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar.....	8
7 Pengambilan contoh minyak lumas	8
8 Penandaan	8
Lampiran A (informatif) Makna karakteristik fisika kimia.....	10
Lampiran B (informatif) Daftar singkatan.....	13
Bibliografi.....	14
Daftar Tabel	
Tabel 1 Klasifikasi viskositas ISO minyak lumas kompresor udara-ASTM D 2422	5
Tabel 2 Karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara	6
Tabel 3 Parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara	6
Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas motor kompresor udara	7
Tabel 5 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara.....	8
Tabel 6 Kategori minyak lumas dasar	8

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 16: Minyak lumas kompresor udara* ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 75-02, Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas.

SNI ini telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 21 dan 22 Desember 2006 di Bandung yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

Tujuan SNI ini untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas terdiri dari berbagai jenis dan disusun secara berseri menjadi beberapa bagian.



Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 16: Minyak lumas kompresor udara

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas kompresor udara.

2 Acuan normatif

API Base Oil Interchange Guidelines

ASTM Standards D 92 , *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*

ASTM Standards D 95, *Standard Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation*

ASTM Standards D 97, *Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products*

ASTM Standards D 130, *Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum Products by the Copper Strip Tarnish Test.*

ASTM D 189, *Standard Test Method for Conradson Carbon Residue of Petroleum Products*

ASTM Standards D 445, *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (The Calculation of Dynamic Viscosity)*

ASTM Standards D 471, *Standard Test Method for Rubber Property – Effect of Liquids*

ASTM Standards D 664, *Standard Test Method for Total Acid Number (TAN).*

ASTM Standards D 665, *Standard Test Method for Rust Preventing Characteristics of Inhibited Mineral Oil in the Presence of Water*

ASTM Standards D 892, *Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils.*

ASTM Standards D 943, *Standard Test Method for Turbine Oils Oxidation Stability*

ASTM Standards D 1401, *Standard Test Method for Demulsibility*

ASTM Standards D 2270, *Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40 °C and 100 °C*

ASTM Standards D 2422, *Standard Classification of Industrial Fluid Lubricant by Viscosity System*

ASTM Standards D 4057, *Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*

ASTM Standards D 4172, *Standard Test Method for Wear Preventive*

DIN 51506, *Air Compressor Lubricant Standard*

General Motors Compressor Lubricant Standards

SAE MS 1003-2, *Compressor Oils*

3 Istilah dan definisi

3.1

minyak lumas kompresor udara

minyak lumas hasil proses pencampuran minyak lumas dasar mineral, minyak lumas dasar sintetis dan/atau bahan lainnya dengan aditif yang bertujuan untuk pelumasan kompresor udara

3.2

minyak lumas dasar mineral

minyak lumas dasar hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.3

minyak lumas dasar sintetis

minyak lumas dasar dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.4

minyak lumas kompresor udara mineral

minyak lumas kompresor udara yang terbuat dari minyak lumas dasar mineral

3.5

minyak lumas kompresor udara semi sintetis

minyak lumas kompresor udara yang terbuat dari minyak lumas dasar mineral dengan kandungan minimal 10% minyak lumas dasar sintetis

3.6

minyak lumas kompresor udara sintetis

minyak lumas kompresor udara yang terbuat dari minyak lumas dasar sintetis

3.7

mutu minyak lumas

ukuran sifat dan kemampuan kerja minyak lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan/atau spesifikasi parameter unjuk kerja

3.8

viskositas kinematik

ukuran tahanan-dalam dari aliran zat cair oleh massanya sendiri yang dinyatakan dalam satuan *CentiStoke* (cSt)

3.9

indeks viskositas

bilangan yang menunjukkan nilai perubahan viskositas minyak lumas dengan suhu

3.10

titik nyala

suhu terendah di mana penguapan minyak lumas akan mendukung terjadinya pembakaran seketika sebelum terjadi pembakaran kontinyu

3.11**titik tuang**

suhu terendah dimana minyak lumas masih dapat mengalir pada saat didinginkan

3.12**angka asam total**

jumlah basa total dalam mg KOH per gram sampel yang dibutuhkan untuk menetralkan keasamannya

3.13**sifat pembusaan**

kecenderungan minyak lumas membentuk/mempertahankan busa

3.14**demulsibilitas**

kemampuan minyak lumas untuk memisahkan air

3.15**conradson carbon residue**

residu karbon dari sisa pembakaran minyak lumas pada suhu tinggi dengan kondisi terkendali

3.16**korosi bilah baja**

ukuran kualitatif kecenderungan minyak lumas menyebabkan korosi pada bilah baja

3.17**kadar air**

kandungan air dalam minyak lumas dengan satuan % volume

3.18**korosi bilah tembaga**

ukuran kualitatif kecenderungan minyak lumas menyebabkan korosi pada bilah tembaga

3.19**klasifikasi viskositas minyak lumas kompresor udara**

penggolongan tingkat viskositas minyak lumas kompresor udara yang ditetapkan oleh ISO 3448

3.20**karakteristik fisika kimia**

sifat fisika kimia minyak lumas yang diuji dengan metoda ASTM

3.21**spesifikasi karakteristik fisika kimia**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia minyak lumas

3.22**parameter unjuk kerja**

jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metode uji unjuk kerja minyak lumas

3.23**spesifikasi parameter unjuk kerja**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari parameter unjuk kerja masing-masing metoda uji berdasarkan tingkat mutu unjuk kerja DIN 51506, SAE MS 1003-2, *General Motors Compressor Lubricant Standards*

3.24

laboratorium uji

laboratorium untuk menguji mutu minyak lumas yang mendapatkan akreditasi dari lembaga berwenang

4 Spesifikasi mutu minyak lumas

Mutu minyak lumas kompresor udara terdiri dari 2 (dua) spesifikasi, sebagai berikut :

- a) karakteristik fisika kimia termasuk viskositas, dan
- b) parameter unjuk kerja.

Batasan nilai karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara bersifat umum, tidak bergantung kepada tingkat mutu unjuk kerja jenis kompresor tertentu.

Untuk mengetahui batasan nilai karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara diuji menggunakan metoda ASTM.

Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara, minimum sesuai dengan salah satu dari tingkat mutu unjuk kerja: DIN 51506, SAE MS 1003-2 dan/atau *General Motors Compressor Lubricant Standards*.

Pengujian parameter unjuk kerja minyak lumas dilaksanakan apabila ada laboratorium uji dalam negeri yang mampu melaksanakan. Apabila tidak ada, maka minyak lumas yang diajukan dilengkapi dengan dokumen uji unjuk kerja yang disahkan oleh *additive manufacturer's* atau perwakilan resmi dari lembaga yang mengeluarkannya.

4.1 Tingkat viskositas

Tingkat viskositas minyak lumas kompresor udara ditentukan menurut Standar ISO. Ketentuan ini memuat nilai batas untuk 18 tingkat viskositas sesuai dengan ASTM D 2422 seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi viskositas ISO minyak lumas kompresor udara - ASTM D 2422

Tingkat viskositas ISO	Nilai tengah viskositas kinematik pada 40°C, cSt	Rentang nilai viskositas kinematik pada 40°C, cSt	
		Minimum	Maksimum
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48
ISO VG 10	10	9,0	11,0
ISO VG 15	15	13,5	16,5
ISO VG 22	22	19,8	24,2
ISO VG 32	32	28,8	35,2
ISO VG 46	46	41,4	50,6
ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 100	100	90	100
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	480	414	506
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1000	1000	900	1100
ISO VG 1500	1500	1350	1650

4.2 Karakteristik fisika kimia

Karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara mengacu pada Tabel 2.

Informasi mengenai makna dari masing-masing karakteristik tersebut disajikan pada Lampiran A.

Tabel 2 Karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara

No	Karakteristik	Satuan	Metode uji
1	Viskositas kinematik pada 40°C	cSt	ASTM D 445
2	Indeks viskositas	---	ASTM D 2270
3	Titik nyala, COC	°C	ASTM D 92
4	Titik tuang	°C	ASTM D 97
5	Angka asam total	mg KOH / g	ASTM D 664
6	Demulsibilitas (pemisahan dengan air)	menit	ASTM D 1401
7	Kadar air	% vol.	ASTM D 95
8	<i>Conradson Carbon Residue (CCR)</i>	% berat	ASTM D 189
9	Sifat pembusaan : Tendensi/stabilitas	ml	ASTM D 892
10	Korosi bilah baja, metoda B	<i>Pass</i>	ASTM D 665
11	Korosi bilah tembaga, 100°C, 3 jam	---	ASTM D 130

Pelaksanaan uji karakteristik seperti tersebut dalam Tabel 2 dilakukan oleh Laboratorium uji.

4.3 Klasifikasi mutu unjuk kerja

Dalam standar ini, mutu unjuk kerja minyak lumas kompresor udara tidak diklasifikasikan.

Minyak lumas kompresor udara memiliki spesifikasi parameter unjuk kerja, minimum sesuai dengan salah satu dari tingkat mutu unjuk kerja: DIN 51506, SAE MS 1003-2, *General Motors Compressor Lubricant Standards* dan memiliki nilai-nilai parameter yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 Parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara

No	Parameter	Satuan	Metode uji
1	<i>TOST</i> : mencapai TAN 2.0 mgKOH/g	jam	ASTM D 943
2	<i>Four Ball, wear scar diameter, max</i>	mm	ASTM D 4172
3	<i>Seal Compatibility</i>		ASTM D 471
	<i>Volume Change</i>	%	
	<i>Shore Hardness</i>	Unit	

5 Persyaratan mutu

5.1 Spesifikasi karakteristik fisika kimia

Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas kompresor udara

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 40°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas		---	95	---	ASTM D 2270
3	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
4	Titik tuang		°C	---	-6	ASTM D 97
5	Angka asam total (TAN)		mgKOH/g	Sesuai spes. prod.		ASTM D 664
6	Demulsibilitas, 40-37-3		menit	---	30	ASTM D 1401
7	Kadar air		% vol.	---	0,1	ASTM D 95
8	Conradson Carbon Residue (CCR)		% berat	---	0,05	ASTM D 189
9	Sifat pembusaan untuk tendensi / stabilitas,	Sq.I	ml	---	50 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	50 / 0	
10	Korosi bilah baja, metoda B			Pass		ASTM D 665
11	Korosi bilah tembaga			---	1b	ASTM D 130
CATATAN						
1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi klasifikasi ASTM D 2422 (Tabel 1)						

5.2 Spesifikasi parameter unjuk kerja

Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara, minimum sesuai dengan salah satu dari tingkat mutu unjuk kerja: DIN 51506, SAE MS 1003-2, *General Motors Compressor Lubricant Standards*, seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas kompresor udara

No	Parameter	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	TOST, mencapai TAN 2.0 mg KOH/g	Jam	1000	---	ASTM D 943
2	Four Ball 40 kg, wear scar diameter, max	mm	---	0,4	ASTM D 4172
3	Seal Compatibility				ASTM D 471
	Volume change	%	-10	10	
	Shore A hardness change	Unit	-7	10	

6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar

Penggolongan kategori minyak lumas dasar sesuai dengan *API Base Oil Interchange Guidelines* menetapkan 5 (lima) Group seperti disajikan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Kategori minyak lumas dasar

Kategori minyak lumas dasar	Sulfur (%)		Senyawa jenuh/ saturates (%)	Indeks viskositas
Group I	> 0,03	dan/atau	< 90	80 sampai dengan 120
Group II	≤ 0,03	Dan	≥ 90	80 sampai dengan 120
Group III	≤ 0,03	Dan	≥ 90	≥ 120
Group IV	Semua Polyalphaolefins (PAOs)			
Group V	Semua yang tidak termasuk dalam Group I, II, III dan IV			

CATATAN

Group I dan Group II merupakan minyak lumas dasar mineral.

Group III, Group IV dan Group V merupakan minyak lumas dasar sintetik.

7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh minyak lumas sesuai ASTM *Standards*, D 4057.

8 Penandaan

Penandaan setiap minyak lumas yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan minimum informasi sebagai berikut:

- nama dagang;
- merek dagang;
- nama dan alamat perusahaan;
- tingkat mutu unjuk kerja;
- klasifikasi viskositas;

- f) nomor *batch*;
- g) kategori minyak lumas dasar (bila diperlukan);
- h) fungsi/penggunaan;
- i) syarat keamanan dan keselamatan.



Lampiran A
(informatif)

Makna karakteristik fisika kimia

Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel A.

Tabel A. Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas

No	Karakteristik	Makna uji
1	Viskositas kinematik pada 40 °C	<p>Viskositas minyak lumas dipengaruhi oleh suhunya. Pada suhu tinggi, viskositas minyak lumas tidak boleh terlalu rendah karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan sobek dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Demikian juga untuk beban/tekanan yang besar, maka diperlukan minyak lumas dengan viskositas tinggi. Disamping itu, viskositas tinggi juga berfungsi sebagai perapat. Tetapi viskositas yang terlalu tinggi juga akan mempersulit penyusupan dan memperberat beban secara mekanis.</p> <p>Pengujian viskositas pada suhu 40°C dilakukan dengan metode uji ASTM D 445, dan nilainya dibatasi dengan nilai minimum dan maksimum.</p>
2	Indeks viskositas	<p>Indeks viskositas merupakan bilangan empiris yang menunjukkan sifat perubahan viskositas minyak lumas terhadap perubahan suhunya. Minyak lumas yang indeks viskositasnya lebih rendah adalah minyak lumas dengan rentang perubahan viskositas yang lebih lebar untuk perbedaan suhu yang sama. Minyak lumas yang indeks viskositasnya tinggi, pelumasannya akan berlangsung lebih baik pada rentang perbedaan suhu yang lebih lebar. Oleh sebab itu, indeks viskositas minyak lumas dibatasi nilai minimumnya, baik untuk <i>monograde</i> maupun <i>multigrade</i>.</p> <p>Perhitungan indeks viskositas dilakukan dengan metoda ASTM D-2270 berdasarkan hasil uji metode ASTM D-445.</p>
3	Titik nyala, COC	<p>Titik nyala pada minyak lumas adalah temperature minimal minyak lumas yang merupakan indikator mudah terbakar atau tidak mudah terbakarnya minyak lumas tersebut pada temperatur operasi mesin. Selain itu juga dapat mengidentifikasi jenis minyak lumas dasar yang digunakan pada formulasi. Oleh karena itu, karakteristik titik nyala perlu dibatasi nilai minimumnya dan dapat juga merupakan batasan nilai minimum sampai maksimum. Untuk minyak lumas mesin biasanya satuannya adalah °C dan metode ujinya adalah COC ASTM D 92.</p>

Tabel A. (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
4	Titik tuang	Titik tuang dari minyak lumas merupakan indikator mudah atau tidaknya minyak lumas tersebut membeku pada temperatur tertentu. Apabila minyak lumas tersebut cepat membeku, maka akan menyebabkan mesin tidak dapat dihidupkan karena minyak lumas tidak dapat dipompakan dan pelumasan tidak terjadi. Selain itu juga mengindikasikan jenis minyak lumas dasar yang digunakan. Oleh karena itu karakteristik titik tuang perlu dibatasi nilai maksimumnya. Untuk minyak lumas mesin biasanya satuannya °C dengan metode uji adalah ASTM D 97.
5	Angka asam total (TAN)	Angka asam total merupakan suatu karakteristik kimia yang menunjukkan sifat asam minyak lumas. Makin besar nilai TAN, maka sifat minyak lumas akan semakin buruk, karena sifat ini akan mempercepat laju korosi pada logam. Oleh karena itu minyak lumas harus diuji TAN nya melalui metode uji ASTM D 664 dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
6	Demulsibilitas	Kemampuan minyak lumas untuk memisahkan air. Nilai karakteristik demulsibilitas diuji dengan menggunakan metoda ASTM D 1401
7	Kadar air	Kandungan air dalam minyak lumas dengan satuan % volume. Nilai kadar air dalam minyak lumas diuji dengan metoda ASTM D 95
8	<i>Conradson Carbon Residue (CCR)</i>	Residu karbon dari sisa pembakaran minyak lumas pada suhu tinggi dengan kondisi terkendali. Nilai <i>Conradson Carbon Residue (CCR)</i> diuji dengan metoda ASTM D 189
9	Sifat pembusaan ; tendensi/stabilitas	Karakteristik sifat pembusaan yaitu kecenderungan atau stabilitas pembusaan minyak lumas. Sifat pembusaan ini diuji dengan menggunakan metode uji ASTM D 892 yaitu untuk Seq. I pada suhu 24°, Seq. II pada suhu 94°C, Seq. III pada suhu 24°. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum. Apabila karakter pembusaan ini mempunyai nilai yang besar maka diperkirakan kandungan aditifnya kurang, dan bila minyak lumas tersebut digunakan pada waktu mesin beroperasi, busanya akan berlebihan sehingga yang dipompa oleh pompa minyak lumas tidak hanya pelumasnya tetapi gelembung udara. sehingga jumlah pelumas yang harus dipompa atau berada ditempat yang harus dilumasi kurang dan pelumasannya gagal sehingga terjadilah keausan logam.
10	Korosi bilah baja	Minyak lumas mempunyai fungsi mengurangi gesekan antara dua logam yang saling bersinggungan, selain itu juga mencegah terjadinya korosi. Korosi bilah baja adalah nilai standar tingkat korosi baja minyak lumas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumas yang mempunyai tingkat korosi baja yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metode uji yang digunakan adalah ASTM D 130, dan dibatasi dengan nilai maksimum.

11	Korosi bilah tembaga	Korosi bilah tembaga adalah nilai standar tingkat korosi tembaga minyak lumas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumas yang mempunyai tingkat korosi tembaga yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metode uji yang digunakan adalah ASTM D 130, dan dibatasi dengan nilai maksimum.
----	----------------------	---



Lampiran B
(informatif)

Daftar singkatan

API	: American Petroleum Institute
ASTM	: American Standard for Testing Material
COC	: Cleveland Open Cup
ISO	: International Organization for Standardization
ISO VG	: International Organization for Standardization Viscosity Grade
PAO	: Polyalphaolefin



Bibliografi

LUBRIZOL, *Ready Reference for Lubricants and Fuels*, 2005

LUBRIZOL, *Hydraulic and Industrial Fluid*, 2005







BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id